



MEMORIAL DE ARTILLERIA

6

COLECCION DE ARTÍCULOS Y MEMORIAS

SOBRE DIVERSOS RAMOS

DEL ARTE MILITAR.

TOMO II.



MADRID.

IMPRESA Y FUNDICION DE DON EUSEBIO AGUADO.

1846.

MEMORIAL DE ARTILLERIA.

Fábrica de armas blancas de Toledo.

Desde la mas remota época han merecido grande aprecio las armas fabricadas en Toledo, segun atestiguan los historiadores de mas crédito, que hacen referencia al que obtenian de los romanos, cuando dominando el orbe conocido disponian de los productos de la industria de todas las naciones: y nada han perdido en el largo trascurso de tantos siglos de la bondad de su temple, antes bien han conseguido grandes mejoras, especialmente en su pulimento y adorno y en la diversidad de formas con que se construyen.

A la espresada ligera indicacion que del mérito de las hojas toledanas hace en su historia de España el erudito Mariana y algun otro, se reducen las noticias que de su fabricacion existen anteriores á los años 1500; pero desde esta fecha ya son mas conocidos, si bien no tanto como fuera de desear, los medios que para su construccion empleaban y los nombres de los maestros espaderos, por haberse conservado su memoria en los registros del Ayuntamiento, donde estaban matriculados con las marcas de que hacian uso, y la prueba de su habilidad consignada en las hojas que han resistido la destruccion de los tiempos, y se conservan ya en las armerías de particulares y de la nacion, ya en los almacenes de esta fábrica.

Alonso Sahagun el viejo es el primer maestro matricula-

do en el Ayuntamiento, que debió á esta circunstancia conservar hasta el día el buen crédito de sus armas, de que existe una muestra en este establecimiento. Solo se construian entonces las espadas de dos filos, llamadas españolas y aún mas comunmente toledanas, sin el alma de hierro de que nosotros usamos; y autorizada su libre fabricacion se dedicaron á ella sucesivamente maestros que supieron aumentar su estima, conservando con su habilidad el mérito antiguo en términos que en el año 1761 el Señor Don Carlos III, convencido de las ventajas que la nacion reportaria de metodizar y mejorar la construccion de armas blancas para abastecer de ellas al ejército y proporcionárselas á los particulares á quienes corresponde su uso, evitando la introduccion de estos productos del estrangero, comisionó al Señor Don Luis de Urbina para que reuniese los maestros armeros matriculados en Toledo, y dispuso que bajo la direccion del capitán de caballería de la Reina D. Miguel de San Gil, con arreglo á las instrucciones del Gobierno y costeando los gastos el tesoro público, se organizase la fábrica, como se verificó. Colocáronse 4 fraguas dirigidas por maestros que gozaban sueldos fijos de 30 y 34 rs. diarios en la que es hoy día casa de correos de Toledo, y en ellas se forjaban las hojas, amolándolas y acicalándolas sobre unos bancos hechos al intento y movidos por máquinas de sangre.

Establecida provisionalmente la fábrica en esta forma, observadas desde luego las considerables mejoras que podian obtenerse del orden marcado en los trabajos, y conociendo las reformas y adelantos que debian tener lugar, comisionó S. M. al General D. Francisco Sabatini para que reconociese el terreno de las inmediaciones de Toledo, y comprase á sus dueños el mas adecuado y que fuese preciso para construir un edificio á propósito para el establecimiento de la fábrica. Ageno parece de esta sucinta reseña y de nuestro intento juzgar el acierto con que Sabatini desempeñó su cometido, mucho mas cuando existe la imposibilidad casi hasta de proyectar reme-

dio á sus yerros mas trascendentales; pero no podemos menos de indicar por muy ligeramente que sea, que ni el local es el mas proporcionado por la distancia, ni tan breve ó tan dilatada como fuera conveniente se hallase de la poblacion, ni tuvo la inteligencia necesaria para graduar como debia la forma y construccion de los talleres y amplitud del edificio, con otros inconvenientes de tanta ó tal vez mayor trascendencia de que tendremos mas adelante ocasion de hacer mérito. Ya D. Carlos III con su notoria perspicacia quedó poco satisfecho del desempeño de su comision, y se lo demostró asi á Sabatini cuando concluida la obra vino á visitar el establecimiento, segun la tradicion de los antiguos operarios, que nos han trasmitido por sus hijos la memoria del desagrado que le manifestó el Rey y ellos presenciaron.

En la vega de Toledo, á un escaso cuarto de legua de la poblacion, y en una huerta llamada en la época á que hacemos referencia de la Caridad y mas antiguamente de Dasa, está el sitio escogido por Sabatini para la construccion del edificio que actualmente ocupa la fábrica en la orilla derecha del Tajo, y en medio de las huertas que se hallan en ella. Se compró este terreno, que consiste en cinco fanegas y treinta estadales, á la Cofradía de la Santa Caridad, sita en la iglesia parroquial muzárabe de Santa Justa y Rufina, el dia 5 de noviembre de 1777, ante el escribano José Coros y testigos en Toledo, por la cantidad de 32.489 rs.; y para la toma del agua que da movimiento á las máquinas se compró igualmente ante el mismo escribano á la encomienda de casas de Toledo en 165 rs. un pedazo de su huerta en la misma orilla del rio, á distancia próximamente de 2000 pies de la fábrica, construyendo en él una casita para la seguridad de las compuertas establecidas en el doble canal que desde este punto se formó con un desnivel de seis pulgadas para dirigir las aguas.

En junio de 1781 se trasladó la fábrica al nuevo edificio, que aunque no se concluyó hasta julio de 1783, se hallaba ya

en disposicion de poder organizar en él los talleres; lo que verificado y ocupadas algunas de las habitaciones anejas á él, proveyóse por Real orden de 15 de julio de 1781, que para atender al pasto espiritual de sus vecinos se nombrase un capellan y habilitara la capilla, lo que tuvo lugar en 4 de noviembre del mismo año, en que se celebró en ella la primera Misa. Subsistió en esta forma, hasta que por bula del Vicario general de los ejércitos de 2 de noviembre de 1803, aprobada por S. S. en 10 de enero de 1806, fue erigida en parroquia, colocándose en ella el Santísimo Sacramento el dia 1.º de enero de 1804.

En 1761 construíanse ya las hojas con alma de hierro, aunque no á todas se les ponía, pues las de pequeñas dimensiones, como espadines, etc., seguian forjándose sin ella, hasta que por Real orden de 22 de junio de 1786 se mandó que aun las mas reducidas fuesen elaboradas con esta circunstancia: las amolaban á lo largo y les ponian los letreros con cuño, por considerar de poca duracion y costosos los grabados con agua fuerte, pues hacian uso de este ácido sin ninguna composicion, y sabido es el poco y mal efecto que en este estado obra sobre el acero.

Fijáronse por Real orden de 24 de junio de 1773 las pruebas á que debian sujetarse las hojas en la fábrica, lo que anteriormente habia ejecutado cada maestro segun sus conocimientos y voluntad. Para dictar estas reglas se verificaron varias esperiencias en Madrid ante el Conde de Ricla, ministro de la guerra, los Capitanes Generales Príncipe de Masserano, Marqués de Villadarias y Duque de Arcos, y otros oficiales de caballería, en las que se compararon una espada afamada del método antiguo que costó 750 rs., dos de un maestro cuchillero de gran concepto, y varias de la fábrica. Se probaron doblándolas sobre la rodilla en pequeñas porciones, haciéndolas formar una S, dando una cuchillada en un casco de hierro templado y una estocada en un saco de lana bien relleno. La

afamada del método antiguo se rompió á las primeras pruebas; las del cuchillero quedaron hechas un arco y resistieron todas las de la fábrica, por lo que fueron las espresadas pruebas las ordenadas para que se verificasen siempre antes de dar salida á las hojas.

Dispuesto desde algun tiempo antes que los trabajos del establecimiento se hallasen bajo la inspeccion del Director general de artillería, se nombró el primer Director de esta arma para la fábrica á mediados de 1777, por lo que es esta la mas antigua de las confiadas á su cuidado.

Lo mismo que con insignificantes variaciones se hacia muchos años atrás se forjan actualmente las hojas, preparando primeramente con arreglo al peso designado á cada clase el hierro que se coloca como alma, producto de callos de herradura, y las dos tejas de acero que deben cubrirla en toda la estension de la hoja: introdúcense juntas estas tres partes en la fragua, y por medio de una pequeña calda que llaman los prácticos *puntada* se unen sus extremos, para que en las *dos caldas generales* á que en seguida se someten se estiren con igualdad, enmendando cualquier defecto de esta operacion en tres ó mas *sobre-caldas*, con lo que se consigue dar á los materiales una forma análoga á la de la hoja que se desea, con la longitud de las dos terceras partes de la que debe tener; y se concluye de estirar y arreglar á los modelos ó escantillones por medio de *calentones* en que se sigue batiendo, pudiendo ser estos desde siete hasta veinte ó mas segun su forma y finura, bondad del acero, y mayor ó menor expedicion del maestro forjador.

Concluida de forjar se pasa al templador, é introduciéndola en el agua cuando ha recibido en la fragua un color *rojo cereza* adquiere un temple estremadamente fuerte, quedando la hoja tan poco ductil que puede romperse como el vidrio, lo que hace necesario suavizarla por medio de *revenidos* mas ó menos grandes segun las circunstancias del acero; operacion

que exige una delicadeza que solo la esperiencia de muchos años de ejercicio puede graduar debidamente, siendo tan completa la de nuestros maestros forjadores, que promedian tan ventajosamente la dureza con la elasticidad que obligan á recibir á las hojas, que podemos decir con orgullo que en esta parte, la mas principal de las que influyen en su bondad, nada pueden enseñarnos los mas hábiles estrangeros, que se sorprenden al admirar las espadas y sables llamados *elásticos* ó de *muelle*, resistiendo por muchos dias consecutivos la fuertísima prueba de tenerlos introducidos en una caja circular en que la punta se halla inmediata á la espiga. Lujo de temple, que si para las armas usuales no es conveniente por la elasticidad estremada de que están dotadas inutilizándolas para el uso de la guerra, es siempre una brillante muestra de la finura y perfeccion de su elaboracion, que conviene conservar sin incurrir tampoco en el estremo de desvirtuar su mérito prodigándolas poco reflexivamente.

Desbástanse y se afilan en seguida por los amoladores, que usan piedras de tan distintas formas como las de las hojas; empleando las circulares de mayor diámetro para las *mesas*, de mas reducido vuelo para los *vaceos*, elípticas ó *con cabeza* para las palas, &c. Verificase esta operacion á lo ancho de las hojas, por haber hecho conocer la esperiencia lo difícil de dejar repartido el acero con igualdad al rededor del alma cuando como antiguamente lo verificaban á lo largo, para obtener la ventaja que por otros medios conseguimos en el dia de darles bueno y mucho brillo en el acicalado.

Estos operarios, de quienes casi tanto como de los forjadores depende la buena calidad de las armas por lo que en ella influye la proporcional reparticion del acero respecto al alma de hierro, destruyen su salud de un modo lamentable por la vibracion á que somete su cuerpo el rozamiento fuerte de la hoja sobre la piedra de amolar, terminando su existencia cuando, jóvenes aún y apenas concluida su instruccion, po-

dian ser mas útiles sus servicios. Dignos son de que tomándose en consideracion los inconvenientes de su oficio, se ideara otro sistema de trabajo que no produjera tan fatales resultados: muchos podian probarse que tal vez llenarian el objeto, y factible es se obtuviera, al menos en parte, colocando los puestos de amolar de forma que trabajasen de pie; pero la escasez de dinero para emplearlo en obras de dudoso resultado tiene estacionado este método, asi como en todas partes nos hace carecer del mayor número de las ventajas que proporcionan los adelantos en las artes. Otra de las eventualidades temibles en este oficio, y mas difícil de remediar, es que cuando los *mollejones* tienen *clavos* y *grietas*, que á veces se ocultan á la mas minuciosa é inteligente inspeccion, al tornear las piedras ó afilar las hojas es posible, como en repetidas ocasiones ha tenido lugar, que saltando en distintos pedazos con extraordinaria fuerza, hieran y aun maten al desgraciado á quien debian servir; pudiendo ocasionar el mismo efecto cuando son muy blandas y descuidadamente se dejan remojar demasiado.

Despues de afiladas se esmerilan las hojas en la parte que debe llevar el grabado de adorno, ó bien simplemente el letreiro que denota su procedencia. Verifican esta operacion los acicaladores en *repasaderas de nogal raigal*, como todas las que usan, impregnadas lo mismo que la hoja de esmeril y aceite, con lo que consiguen hacer desaparecer el rasgo mas marcado del amolado. Prepárase á continuacion cubriéndola con una capa de cera virgen mezclada con negro humo, para facilitar el que se marque mas sensiblemente á la vista el dibujo ó letreiro que sobre ella se delinea; ejecutado esto se introduce en agua fuerte combinada con sal amoniaco, en la proporcion de una libra de la primera por diez adarmes de la segunda, y se consigue que obrando sobre el acero descubierto quede grabado en alto ó de realce lo que sobre la cera se dibujó. Tambien se graba marcando por medio de la grasilla el dibujo que se de-

sea cuando el pulimento ó acicalado de la hoja se halla concluido, empleando en este caso el ácido nítrico puro. Se empavonan valiéndose del fuego y la cal viva, ó bien se doran y platean utilizando el fluido eléctrico ó galvánico.

En febrero de 1782 se nombró el primer oficial grabador, á cuyo cargo estaba únicamente poner los letreros en las hojas por medio de un cuño ó bien haciendo uso del agua fuerte, como alternativamente se verificó, hasta que en 10 de agosto de 1804 mandó el Generalísimo Príncipe de la Paz no se grabase sino con el ácido nítrico, á pesar de los entorpecimientos consiguientes á usarlo puro. En 1839 se empezó á mezclar con la sal amoniaco y se lograron mejores resultados, de suerte que en 1843 ya mas aumentado este taller, pues se compone de un maestro y dos oficiales ó aprendices, no solo se graban letreros sino tambien dibujos, que mejorando cada dia dan á las hojas cuanto lucimiento puede proporcionar este adorno. Se empezaron á empavonar desde esta última fecha con azulado tan oscuro y hermoso como las mejores del extranjero, sin que nada sufra su excelente calidad.

Entre las muchas propuestas dirigidas por la inteligente laboriosidad del primer Director del cuerpo en este establecimiento D. Lorenzo de la Plana, hizo presente la conveniencia de que se dorasen los adornos de las hojas segun practicaban los extranjeros; pero no mereció la consideracion de la superioridad, lo mismo que otras con que constantemente fue secundada aquella idea por los demás gefes de la fábrica, y con especialidad por la junta económica de la misma en 3 de noviembre de 1803, no llegando á adquirir los conocimientos necesarios para comunicarles el dorado y plateado hasta el pasado año de 1845. Se usa con este objeto la pila de Volta para aplicar á las hojas el mordiente de cobre que facilita la operacion, é introduciéndolas seguidamente en los baños galvánicos en que se colocan las disoluciones de oro ó plata reciben los colores respectivos, sin que padezca lo

mas mínimo su bondad, y con toda la consistencia de que estos adornos son susceptibles.

Concluido el grabado vuelven las hojas al taller de acicalado, y en sus repasaderas se acaban de borrar los rasgos de las piedras de amolar por medio del esmeril y aceite, como dejamos indicado, empleando los polvos muy finos de carbon de pino para comunicarlas mayor brillo. Usan para la parte grabada en alto escobillas de esparto y de cerda embutidas en las repasaderas, con las que se limpian las partes mas hon-das adonde la madera no puede llegar. Escusado parece ad-vertir que, lo mismo que las piedras de amolar, es distinta la forma de las repasaderas segun varian las de las hojas.

Establecida por Sabatini una sola máquina de amolado y acicalado antes de dar fin á su obra, calculando no sería su-ficiente para concluir la que producirian las fraguas se espi-dió una real orden en 9 de noviembre de 1778 para que ha-bilitase la segunda, y pusiese ambas sobre bóvedas, con objeto de evitar que el cimbreo ó trepidacion promovido por su mo-vimiento destruyera el edificio. Colocadas las ruedas de agua de estas máquinas con su eje mas bajo que el nivel del agua conducida por el canal, aprovéchase la fuerza que les comu-nica saltando sobre los cajones de que están formadas para que dé movimiento al árbol sobre que gira, y á otra de puntos colocada en su extremo debajo del taller correspondiente, que engranando en los husillos de una linterna que se halla in-mediata al punto de apoyo de un árbol vertical, da movi-miento á otra rueda de puntos colocada en él á correspondien-te altura para engranar en otras linternas, que á la cabeza de los árboles de las ruedas que mueven por medio de cuerdas las repasaderas y piedras de amolar, trasmiten por último á éstas el impulso que necesitan. La proximidad de las ruedas hidráulicas á la desembocadura del canal en el rio origina que en las avenidas que acontecen todos los inviernos duran-te largos periodos, la pequeña diferencia que existe en los ni-

veles respectivos desaparece, y cegándose las ruedas quedan privadas absolutamente de movimiento; y habiéndose notado este defecto poco tiempo despues de concluida la obra de la fábrica, y siendo inmensos los perjuicios que ocasiona por la paralización de sus labores, procedió á su remedio el oficial de ingenieros D. Juan Sardinero prolongando el canal á fin de que, siendo mas lejano el punto de salida de las aguas y mayor por lo tanto el desnivel, se evitase este mal en las avenidas ordinarias al menos, pues en las mas crecidas que ocurren con intervalos de muchos años, ni es de tanta consecuencia ni de tan facil enmienda. Gastáronse mas de 30.000 duros y se hallaban las obras casi concluidas cuando falleció Sardinero en 1787; y el general Sabatini, comisionado por el gobierno para inspeccionarlas las demolió completamente cegando los canales nuevamente abiertos, y destruyendo todas las esperanzas de ver realizada mejora tan importante, fundándose al dar de ello cuenta á S. M. en la poca seguridad que presentaban las obras de albañilería, y acreditando, al destruirlas en lugar de darles mayor consistencia, que la verdadera razon fue su resentido amor propio al ver evitados los defectos que no habia previsto cuando dirigió la construccion del edificio.

No eran suficientes las dos máquinas de amolado y acicalado para el número de hojas forjadas, ni los arbitrios tomados desde el principio del siglo para evitar esta contra, por lo que en 18 de diciembre de 1841 propuso la Junta económica se comprasen los molinos llamados de Azumel para habilitar en ellos otra nueva máquina, y por la ventaja que resultaria de que la fábrica no dependiese del molinero, pues hallándose situados en la presa donde se toman las aguas y al lado de la casa de las compuertas, facilmente privaba á las máquinas de agua por mas precauciones que se tomaran y obligaciones que se le hicieran contraer. Se aprobó esta propuesta por la superioridad, y se compraron en papel procedente de libranzas no realizadas que existian en las cajas de

caudales de los establecimientos del cuerpo por la cantidad de 1.200.000 rs. en que quedaron rematadas en pública subasta, verificada ante los empleados de amortización por pertenecer á la clase de bienes nacionales como procedente del Cabildo eclesiástico de Toledo. Unidos á ellos adquirió la fábrica cinco cañares de pesquería con algun islote, y el gravamen de dos pequeños censos á favor de otros tantos establecimientos de beneficencia.

En setiembre de 1844 se empezaron á acicalar hojas en la máquina allí formada, y mejorada en 1845 se colocaron en ella seis acicaladores y dos amoladores. Está construida como las mas sencillas aceñas de los molinos, y no está sujeta á paradas como las antiguas.

Las pruebas á que en el dia se someten las hojas despues de amoladas la primera vez y concluido su acicalamiento la segunda, son las marcadas en los artículos 93 y siguientes del 13.º reglamento de la ordenanza del cuerpo, con solo la diferencia de forzar la hoja sobre una almohadilla fija en un pie de madera en lugar de hacerlo sobre la rodilla, y lo mismo las amoladas, solo que las ya concluidas sufren todas las designadas en los citados artículos para la primera clase.

Sin conservarse noticias de la existencia del taller de guardaciones antes del año de 1778, aparece en 17 de agosto del mismo la orden para suprimirlo. Organizóse nuevamente en mayo de 1782, y conocidas las ventajas de buena construccion y economías producidas por que todas las partes que componen las armas blancas sean elaboradas bajo la misma direccion y proporcional método, ha seguido hasta el dia con las variaciones é incremento consiguientes á las distintas formas que por la diversidad de modas ó costumbres han sido necesarias, llegando al estado en que actualmente se halla, de no tener necesidad de recurrir nunca á contratas con particulares, como frecuentemente era preciso en épocas anteriores.

En octubre de 1828 se empezó á plantear en este taller de

guarniciones, con intervalos en que dejó de ejecutarse, el método de abonar á cada operario en vez del jornal diario un tanto determinado por la Junta económica por cada pieza bien concluida que entregue cada uno; y en 26 de enero de 1843 se resolvió se siguiera este sistema exclusivamente por las ventajas que produce, aumentando de un modo considerable el número de guarniciones limadas, y por los pagos ilegítimos que evita, no conservando su jornal sino en los casos de enfermedad, y con la obligacion de retribuir en obra el valor de lo que perciba por este concepto.

Para dar á la antigua cazoleta de hierro la convexidad conveniente, se estableció al fundar la fábrica un martinete movido por agua: la variacion de forma, y el haberse determinado á fines del pasado siglo que fuesen las guarniciones de laton le hizo caer en desuso y su máquina fue destruida; y en 1845, con la misma idea de construir cazoletas de aquella hechura y demás usos á que convenga aplicarle, se ha establecido una máquina de estampar movida á brazo, que con la fuerza del choque facilmente imprime, en los cuerpos que preparados al efecto se someten á su accion, la figura que se desea y tiene marcada en su macho y estampa.

Por indicacion del gefe del estado mayor del arma de 20 de octubre de 1807 acordó la Junta económica, segun acta de 5 de noviembre del mismo, que se estableciese una fundicion para las guarniciones de laton, lo que aprobado por el generalísimo tuvo efecto desde el siguiente año de 1808, fundiendo al presente en hornillos de los llamados *de viento* ó sin fuelle las guarniciones de todo género que se necesitan, toberas, palomillas y cuanto de este metal se consume en el establecimiento.

Se surtia la fábrica de vainas de hierro por contratas con diversos fabricantes, hasta que en 1832 se estableció un taller para su construccion, en el que con ahorros de cuantía se ha llegado á mejorarlas estraordinariamente en calidad, peso, vo-

lumen y consistencia, se rebate la chapa, se suelda y lima por los operarios de este taller, y en el de acicalado se completa su pulimento. Para la forja de anillas, regatones, &c., necesarios para esta obra se estableció en 1836 una fragua de hierro á cargo de un maestro cerrajero, que atiende además á las necesidades de los otros talleres y reparacion del edificio en la parte correspondiente.

En 1845 se fundó el taller de vainas de suela que antes se recibían de los contratistas.

Para el torneo de las obras de acero, laton, &c., que lo requieren existen varios tornos, que se habilitan comunicándoles movimiento á brazo ó por medio de las ruedas de las máquinas de acicalar.

Habiendo sido tan considerable el fomento recibido en los talleres de guarniciones y vainas, se dispuso en 8 de enero de 1844, para no distraer al maestro examinador de sus atenciones mas interesantes, que se nombrase otro segundo para esta obra y el taller de montura, que se organizó provisionalmente en mayo de 1832, y construye los puños de madera para las guarniciones cubriéndolos de piel ó barnizándolos segun su clase, y montando cuantas armas se concluyen por los operarios de los demás talleres, hallándose dotado con el número necesario de planta fija.

Desde la instalacion del establecimiento se notó la necesidad de sujetar á los operarios á que no se separen de él por su única y espontánea voluntad, en atencion á los perjuicios que se irrogarian, no solo por poder entorpecer segun les acomodara el curso ordinario de los trabajos, sino hasta obligar á suspenderlos enteramente por la completa separacion de los individuos de un taller. Por esta razon y otras muy fáciles de concebir, despues de varias medidas represivas se ordenó en 12 de junio de 1803, que los aprendices estaban obligados á servir por tiempo de seis años con el sueldo de 120 reales mensuales los tres primeros y 150 los restantes; pero no siendo bas-

tante á cortar el mal esta limitacion, como lo justificaron repetidas y desagradables ocurrencias, especialmente con los amoladores y acicaladores, se les espidieron nuevos nombramientos en 1843 en los que se les sujeta á las leyes militares, obligándolos á servir por tiempo ilimitado, que solo puede terminar por la voluntad de los gefes del establecimiento, lo que indispensablemente ha de haber puesto fin á los escesos de la anterior organizacion, aunque no esté la actual exenta de poder recibir muchas é importantes mejoras. Una de las que parecen de mas facil realizacion, y que promete buenos resultados, es designar un sueldo fijo á los operarios, como los obreros de las maestranzas gozan del haber y pan de artilleros, y que disfrutaran un jornal en los dias que trabajasen, proporcionado como ahora á su habilidad y circunstancias, y tomado el sueldo en consideracion: asi se evitarian los empeños considerables que adquieren en sus enfermedades y paradas de los talleres, como frecuentemente ocurre con los amoladores y acicaladores: y si en lugar de jornal laboral se generalizase y estableciese definitivamente el pagar en todos los talleres un tanto por cada pieza bien concluida, segun está planteado en los de guarniciones, vainas de hierro y de suela, amolado y acicalado, simplificando ventajosamente la contabilidad proporcionaria economías; y aun los mismos operarios, como no habria necesidad de sujetarlos nunca á descuentos, que por muy módicos y pausados no dejan de serles siempre violentos y desagradables, encontrarian compensada la pérdida que les resultaria en un caso con el alivio en otro; y todas estas consideraciones deberian tenerse presentes al designarles el jornal laboral.

Ya en el año 1797 se mandó por el Director general, en virtud de repetidas reclamaciones, que se propusiera remedio para suplir la falta en que se encuentra el establecimiento de buenos y seguros almacenes; pero aun en el dia carece de ellos, habiéndose arreglado únicamente una reducida sala de armas, en la que á pesar de la pobreza del local se colocaron

las hojas por el Sr. Director D. Pablo de la Puente de modo que producen muy agradable visualidad, como tambien una coleccion que hizo formar, con grabados lujosos del mayor mérito, de modelos de todas las armas blancas usadas en los ejércitos españoles desde el siglo XVI.

A propuesta de un hortelano de las inmediaciones de la fábrica se construyó una zua ó máquina para sacar el agua sobrante del canal y utilizarla en el riego de la huerta; empezó á trabajar en 1805 y estuvo arrendada hasta 1807, en cuya fecha se abandonó; y en los años de 1838 y siguientes, habiéndose plantado un jardín con abundante arbolado en la plazuela que hay delante del edificio, se renovó casi del todo, y se construyó una atargea de ladrillos que conduce á ella el agua necesaria para su riego y para limpiar las cañerías de los comunes, con ventajas notables en la salubridad de los vecinos del establecimiento. Otra máquina de la misma especie, tan ingeniosa como sencilla, ha sido dirigida por el brigadier D. Pablo de la Puente para el riego de un pequeño plantel de árboles formado en la máquina nueva de Azumel, que produciera tambien el buen resultado de proveer con el tiempo de maderas al taller de carpintería. No eran tampoco despreciables los que presentaba el arbolado que desde las puertas de Visagra y Cambron habia hasta la fábrica, formando cómodas y hermosas alamedas; y no parece impropio de este lugar consignar lo poco acreedor que se hizo á nuestro agradecimiento el Director D. Antonio de la Nueva, que habiendo tomado partido con los franceses en tiempo de la guerra de la independencia empezó la corta de estos árboles, de los que ya solo existe la memoria, los que daban importancia al establecimiento, proporcionando comodidad á sus empleados y aun á toda la poblacion de Toledo, que no posee sobrantes arbolados en su árida vega.

Causas en su mayor parte de todos conocidas son las que motivan que, á pesar de su buen estado y gran concepto que

disfruta, no haya recibido esta fábrica todos los que fueran de desear y hubieran podido obtenerse. Los que se notan primeramente, además de los que son consiguientes á los defectos de su situacion y construccion que ligeramente hemos apuntado, han sido las vicisitudes de guerra y revoluciones políticas que tan frecuentemente se han sucedido en este siglo, no permitiendo desarrollar ningun género de industria. En 4 de diciembre de 1808 se tuvo en Toledo noticia de la aproximacion de los franceses, y precipitadamente se estrajeron los efectos de mayor interés y mas facil trasporte; y conducidos á Sevilla y despues á Cadiz, con los operarios que abandonaron la poblacion se trató de organizar la fábrica, habiendo logrado en ambos puntos llegar á formar espadas, ya que no á darles el mismo temple y demás buenas cualidades que aqui adquieren; sin que en esto pudieran á nuestro modo de ver influir otras causas que el desorden natural en aquel estado de trastorno, y la carencia de buenos materiales y de las herramientas necesarias. Mientras la ocupacion de los enemigos desde 14 del espresado diciembre hasta agosto de 1812 se forjaron tambien hojas en Toledo, pero sin poder, ni con sus operarios ni con los pocos y malos del establecimiento que aqui permanecieron, darles la bondad que les ha hecho célebres; y tanto cuando evacuaron la ciudad como á su ocupacion saquearon la fábrica, quemando los papeles de sus archivos, y privándonos de las curiosas é instructivas noticias de que necesariamente habian de abundar. Reorganizada en Toledo nuevamente en 1813, permaneció como anteriormente hasta la segunda invasion francesa de 1823, que se retiró á Badajoz; y aunque inmediatamente se reinstaló, nuevos desfalcos de consideracion ocurrieron en la caja de caudales y pérdidas tambien interesantes en sus archivos. El estado de agitación en que la nacion se ha hallado durante los últimos años de guerra civil y revoluciones, han contribuido igualmente á impedir mayores adelantos, ayudado por la escasez de recur-

sos que desgraciadamente no podemos esperar tenga aún término en algun tiempo.

A pesar de todo no han dejado de promoverse experimentos y obtener mejoras mas ó menos en grande, quedando aún muchos proyectos sin resolver, entre los que indicaremos algunos de los mas curiosos y dignos de no ser olvidados, por lo interesantes que son para las labores á fin de que, continuados con mayor acierto ó fortuna, se logre la declaracion que al concebirlos se propuso. Don Lorenzo de la Plana, en los muchos años que tuvo bajo su direccion el establecimiento, y á cuyo ilustrado celo puede asegurarse que se debe su organizacion, intentó evitar los defectos que en la construccion de las hojas resultaban las mas veces por la colocacion del alma de hierro, por lo que en repetidos ensayos probó á elaborarlas solo de acero como antiguamente se practicaba, pero con la idea constante de no perder las ventajas adquiridas por el nuevo método. Notó desde luego que las de esta clase, sin poder recibir la elasticidad conveniente, al templarse en el agua adquirian *pelos* y otros defectos de trascendencia que casi siempre las inutilizaban; y calculando que sería esto producido por lo rápidamente que se templan las hojas enfriándose en este líquido, trató de evitarlo verificando esta operacion en otro que, por estar dotado de mas gravedad específica, penetrase mas difícilmente entre las partículas del acero y no fuera tan repentino el resultado por ser sus moléculas mas crasas. Primeramente ideó templan las hojas en leche, y no produjo buen resultado por el efecto que obra el acero candente sobre ella, dándole un color rojizo, descomponiéndola y agriándola: el aceite á que recurrió entonces le dió buenas esperanzas á veces, comunicando á las hojas la elasticidad y dureza combinadas escelerentemente; y otras en que las circunstancias aparentes de los metales, fraguas y temperaturas eran iguales, siendo los mismos los maestros que trabajaban, salian blandas, ó vidriosas y quebradizas, sin que una alternativa diversamente seguida le

pudiera iluminar acerca de las distintas causas en que consistia, burlando todos sus esfuerzos, y haciendo que despues de los mas escrupulosos ensayos nada pudiera conseguir. Intentó tambien sin fruto templar las hojas en una tina que, con agua en su fondo, tenia en la superficie una capa de aceite, para que éste preparase la operacion y se terminase prontamente al entrar en el agua, pues sin conocer tampoco las causas obtuvo el mismo resultado de comunicarles en ocasiones un temple tan bueno que salian superiores á las sometidas al método ordinario, y en otras no pudo obtener una mediana siquiera; observando en todas las pruebas que practicó, que por la diferente impresion que obra el aceite sobre el acero enrojecido á la que recibe en el agua, al contrario de lo que en esta sucede, cuanto menor grado de calor, entre ciertas proporciones por supuesto, se daba á la hoja, mayor ó mas alto era el temple que se obtenia al sumergirla en el aceite.

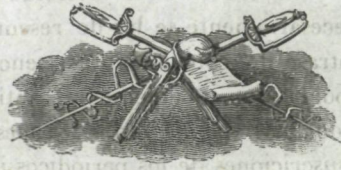
El atraso de nuestra fabricacion de acero muy á menudo, como al presente acontece, nos ha obligado á buscarlo en el extranjero; y D. José de la Pezuela, teniente del detall, para evitar esta contingencia estableció un horno de cementacion en 1831. A pesar de las buenas esperanzas que dieron los primeros ensayos practicados, se suspendieron por el acostumbrado inconveniente de falta de dinero; pero siempre parece debe ser muy aventurado este proyecto, pues el escaso consumo de acero del establecimiento no es creible compense los considerables gastos de construccion de horno, su entretenimiento, jornales de operarios inteligentes, &c., á menos que utilizando descubrimientos mas modernos sea factible, como en otras naciones se proyecta, una elaboracion menos dispendiosa y complicada.

La dificultad de proporcionar nogal para la construccion de las repasaderas, con las circunstancias de que sea raigal, muy duro, seco y sin venteaduras, con todas las delicadezas que

los acicaladores exigen, ha hecho que se intenten en distintas épocas arbitrios para suplirlo con ruedas de acero y otras de madera forradas de baqueta; pero con ninguna se ha obtenido un brillo ni aun parecido al que comunica el nogal.

Para conseguir buen éxito en los proyectos de mejora y que se conciban con mayor acierto, tan necesario es para los empleados en la direccion de este establecimiento una instruccion anterior relativa á las artes que en él tienen cabida, como alimentarla con el estudio constante de cuanto sobre ellas mejoren asi nacionales como extranjeros; pero careciendo cual sucede, no solo de la mas compendiada biblioteca sino hasta de uno de los muchos periódicos de ciencias y artes que podian ponerlos al corriente de los adelantos que en otros puntos tuviesen efecto, lo que contribuiria indispensablemente á dar buena direccion á los estudios á que necesitan dedicarse los que por su deber y delicadeza están interesados en el fomento de la fábrica, necesariamente se ha de resentir el establecimiento de este atraso de conocimientos, sencillísimo de evitar con solo disponer que una pequeña cantidad se invierta anualmente, y con mas ventaja todos los meses, en adquirir algunas obras y suscripciones de los periódicos indicados, cuyos objetos deberian entrar en el cargo del oficial 1.º del ministerio de cuenta y razon, encargado de los efectos con todas las formalidades de ordenanza para evitar extravío y fraudes de cualquier especie. Y esto podria realizarse sin nuevo gravamen de los fondos del material, dando la aplicacion espresada á la cantidad que al presente se emplea en el doble prest del destacamento, segun se halla prevenido en la ordenanza del cuerpo, pero sin que parezca ventajoso este proceder, por no ser menos interesante que la custodia del establecimiento todas las demás comisiones que á la fuerza activa del ejército se confian sin semejante retribucion, y mucho mas cuando al emplear á los individuos de tropa en las faenas de los almacenes reciben las gratificaciones que segun cada clase de trabajo tienen designadas.

De las tan superficialmente espuestas y otras muchas mejoras es susceptible la fábrica de armas blancas, pero ni nuestros conocimientos son los necesarios para determinarlas y demostrar su conveniencia, ni tal ha sido nuestro ánimo al tratar en estas mal coordinadas apuntaciones de dar una ligera idea de la historia de su organizacion. =A. L.



Continuacion de los principios generales sobre la guerra.

Aun cuando el enemigo sea bastante superior para anonadar estas tropas, el principal objeto se habrá conseguido: sin embargo, el ejército se habrá salvado de una pérdida infalible, y el general en jefe con solo haber ganado tiempo podrá tal vez haber encontrado medio de ocupar una buena posición, y aun de batir á su adversario á favor de hábiles maniobras, ó cuando menos podrá continuar sin nuevas pérdidas una retirada que se hallará en estado de efectuar.

§. III.

De las posiciones, de su ataque y de su defensa.

No puede llamarse buena posición mas que aquella en la cual se encuentre el ejército en estado de conseguir el objeto que se proponga el general en jefe, y que al mismo tiempo le garantice la seguridad bastante para aceptar la batalla con ventaja en el caso de ser atacado.

En la ofensiva no puede por esta razon encontrarse sino sobre la línea principal de operaciones, y en la defensiva sobre aquella que debe seguir el enemigo para adelantarse. Pero si las plazas fuertes en terreno ventajoso, &c., favorecen á un general en jefe, podrá colocarse sobre uno de los flancos de su adversario, de manera que pueda operar contra sus comunicaciones si continua la marcha, y ganando tiempo así detener sus progresos por todo el tiempo que esta posición esté ocupada. Sin embargo, una posición semejante no debe tomarse jamás por un ejército, esponiendo por solo este hecho sus propias comunicaciones.

Las principales cualidades de una buena posicion consisten esencialmente en tener las alas seguras y bien apoyadas en obstáculos insuperables para el enemigo, las comunicaciones libres sobre el frente, una retirada segura por muchos caminos distintos, y delante de sí un terreno que, oponiendo muchas dificultades al contrario, permita el empleo de todas las armas, y sea en todas partes dominado y batido por la posicion.

Bajo este último aspecto se pueden distinguir las posiciones en dos especies: 1.^a aquellas en que solo se trata de defender el espacio en que las tropas se encuentran en posicion, en cuyo caso debe ser el terreno muy quebrado hasta la distancia de un tiro á tiro y medio de cañon, para oponer al enemigo todas las dificultades posibles.

2.^a Las que se destinan al emplazamiento del ejército, y desde las cuales se tiene intencion de maniobrar contra el enemigo que se adelante, como por ejemplo las posiciones que se toman á un cuarto ó media legua de un desfiladero importante, con el fin de atraer al enemigo y atacarle cuando todavía no haya penetrado en el paso mas que una parte de sus fuerzas. Estas posiciones deben ser abiertas sobre su frente ó flanco, segun el costado hácia donde se quiera operar, á fin de poder maniobrar con toda libertad, sobre todo cuando se tiene una caballería numerosa y mejor.

Las posiciones escogidas para defender los rios ó una porcion de pais, si son abiertas y ofrecen muchos caminos para llegar al mismo objeto son generalmente de esta última especie, y se encuentran por lo comun en el punto de concurso de muchos caminos ó desfiladeros.

Las posiciones se toman generalmente sobre alturas, porque se descubre mas al rededor, y porque sus pendientes ofrecen una dificultad mas al enemigo obligado á subirlas. Como las alturas deben ser ocupadas por la infantería destinada á defenderlas, la colocacion de las tropas depende necesariamente de la configuracion del terreno.

Las alas y los puntos salientes de una posicion son las partes mas importantes; los últimos porque en razon á su situacion avanzada baten mejor el frente de la posicion y el terreno situado delante de ellos, y porque aumentan para el enemigo las dificultades del ataque mientras no se hace dueño de ellos.

Las alas, por el contrario, obtienen su importancia de que no pudiendo ser protegidas sino por una porcion muy pequeña de la posicion, ofrecen al enemigo mas facilidad para atacarlas; y porque este ataque, si sale bien, tiene las mas funestas consecuencias, pues que el enemigo, encontrándose sobre el flanco de toda la posicion, arrollará sucesivamente y sin obstáculo todas las tropas que la ocupen.

Por esta razon las alas deben ser las partes mejor guarnecidas de tropas y de artillería. Se tendrá asimismo cuidado de no emplear esta última sino por baterías enteras, porque su fuego es de un efecto mucho mayor cuando muchas piezas obran concéntricamente sobre un mismo punto.

La caballería debe situarse solo en los parages donde pueda maniobrar, es decir, en los sitios llanos de la posicion ó de las alas: únicamente algunos destacamentos pueden colocarse de trecho en trecho tras de la infantería que ocupa la posicion, á fin de caer con ella sobre el enemigo en el momento del ataque, y cuando el fuego de la posicion haya causado en sus columnas cualquier desorden.

Como la caballería es un arma ofensiva debe colocarse siempre un poco mas atrás del punto en que haya de obrar.

La segunda línea se establecerá á retaguardia de la primera, bastante próxima para poder sostenerla; y por último la reserva en tercera línea, sea en el centro, sea detrás del punto decisivo de la posicion.

Jamás debe un general tomar posicion ni acometer la menor empresa sin tener una reserva que asegure su retirada en el caso de un descalabro, que pueda tal vez restablecer el

combate, y en el caso contrario completar la victoria obtenida.

Cuando se trata de defender una posicion una gran parte de la reserva debe consistir en caballería, que será empleada en atacar al enemigo así que obtenga algunas ventajas con el objeto de arrancárselas. La velocidad para acudir á todas partes y para atacar debe ser la principal propiedad de las tropas que compongan una reserva.

Sucede á menudo en la guerra que un general se ve obligado á tomar una posicion que carece de una ú otra circunstancia de las mas esenciales para hacerla buena.

Los medios por los cuales se suplen en muchos casos aquellas cualidades son las talas, las inundaciones, los atrinchamientos, la ocupacion de los castillos, la abertura de comunicaciones, &c.: sin embargo, cuando los defectos son inherentes á la naturaleza del terreno, es preciso remediar este inconveniente, siempre muy grande, por medio de una perfecta distribucion de las tropas, y aun huir de tomar posiciones semejantes cualesquiera que sean las ventajas que ofrezcan por otra parte, como por ejemplo:

1.º Una posicion muy ventajosa por su frente, pero que tenga á retaguardia un desfiladero inevitable.

2.º Una posicion de tan poca anchura ó profundidad que no se pueda ocupar sino en una sola línea.

En el número de las malas posiciones se deben particularmente comprender las que no ofrezcan ningun apoyo sólido para las alas, que se estienden sin sosten en la llanura, y aun aquellas que no lo proporcionen sino para un ala, porque el enemigo atacará siempre con ventaja por el flanco descubierto á un ejército colocado así, y podrá arrollarlo sobre el obstáculo que proteja la otra ala, como por ejemplo un rio, un pantano, &c., y destruirlo totalmente.

(Se continuará.)

PROYECTO DE NAPOLEON

PARA LA FORTIFICACION DE COLONIA.

EN 6 de noviembre de 1814, hallándose Napoleon en Colonia dictó lo siguiente.

1.º Desde Wesel hasta Maguncia hay 60 á 70 leguas sin ninguna plaza fuerte. Un ejército que quisiera conquistar la Bélgica y estuviese en combinacion con la Inglaterra marcharia sobre Colonia, desde aqui á Juliers, Aix-la-Chapelle, Lieja, y asi vendria á Bruselas y Amberes. Este ejército se veria precisado á envolver á Wesel, Juliers y Maestrich, y aun á Gicibet, y muy probablemente consideraria necesario apoderarse de Juliers ó de Maestrich antes que pasase el Mosa. Maguncia está tan distante que no puede tener influencia alguna en estos movimientos, si se admite que los ejércitos enemigos vienen marchando sobre Cassel, Lippstall ó sobre el camino de Lignen. Si se tuviese una plaza fuerte en Bonn, el enemigo se veria obligado á envolverla. Las tropas en la Alsacia concentrarian tambien su movimiento sobre Bonn mientras que las de Holanda se reunirian sobre Wesel y Venloo, y por consiguiente no es de presumir que el enemigo pudiese ir mas lejos sin tomar antes á Bonn y á Juliers.

2.º Estas consideraciones habian sugerido la idea de fortificar á Bonn, á medio camino entre Wesel y Maguncia; pero la fortificacion de Bonn está sujeta á algunas dificultades.

hallándose la ciudad rodeada con alturas que sería preciso disipar; por lo demás Bonn está situada sobre el terreno que forma un extremo de la cordillera de montañas. La llanura que se estiende desde el mar, es decir desde Ostende, Flesinga y el lago de Zuyder, y comprende las embocaduras del Mosa y del Rhin, termina en Bonn. La situacion de la plaza al fin del llano podria tener algunos inconvenientes, é indudablemente se estableceria mejor en Colonia, desde donde sería mayor su influencia sobre la llanura.

3.º Si en Colonia existiese una plaza fuerte sería imposible al enemigo pasar el Rhin y las fortalezas de Wesel, Cleveris, Juliers y Maestrich. Tan difícil le sería tomar á Bonn como punto de apoyo sobre el Rhin, porque saliendo de Bonn se veria obligado á dirigirse por medio del llano, y pasar á dos horas de Colonia para llegar sobre Aix-la-Chapelle ó Juliers, y por consiguiente caeria completamente dentro del radio de accion de la plaza. Además del ejército de observacion de Wesel necesitaria por tanto un segundo ejército para la circunvalacion de Colonia, y por ello no estaria dispensado de tener un tercero en observacion tambien de lo que pudiera venir de la parte de Maguncia sobre Bonn. Esta operacion, pues, debe conceptuarse como inejecutable, y con una plaza como Colonia se conseguirá la seguridad de que nada pudiera ser emprendido contra la Bélgica sin que el enemigo se hubiese apoderado de antemano de dicha plaza.

4.º La poblacion de Colonia asciende á 40.000 almas, Metz tiene 45.000, Estrasburgo, Maguncia y Lila son mayores, pero este número de habitantes no debe intimidar nada. Colonia tiene de estension próximamente 2.200 toesas, lo cual no pasa de los límites ordinarios para poderse fortificar. Maguncia y Estrasburgo tienen una estension mucho mayor. Si decimos 2.000 toesas no comprendemos en ella el segmento sobre el Rhin, porque estando esta parte cerrada por un muro que baña el mismo rio, ya se halla asegurada contra todo

ataque. Las actuales fortificaciones constituyen á Colonia en un muy buen campo atrincherado: un buen muro con un buen foso asegura el recinto de toda sorpresa.

La muralla es de tal naturaleza, que para hacer á Colonia suficientemente fuerte no se necesita mas que cubrirla con obras de tierra, para cuyo efecto existen considerables masas que pueden suministrarla.

5.º Maguncia y Wesel son dos puntos de salida á propósito para el norte de Alemania. De consiguiente Colonia puede ser considerada solamente como una plaza defensiva, y únicamente se necesita ocupar la orilla derecha con una obra avanzada, la que por decirlo así fuese establecida como atalaya. El aumento de obras sobre esta orilla se dejaria para mas adelante, para asegurar entonces en este punto la posesion de un gran puente.

6.º Colonia exigirá ciertamente á lo mas una guarnicion de 12.000 hombres y considerables pertrechos de artilleria; pero la plaza, que carece de medios para producir una inundacion y no tiene para su defensa ningun otro extraordinario, solamente podrá prestar una muy débil resistencia.

Entre los puntos ya existentes, restablecidos unos y perfeccionados otros, ¿cuál deberá ser el mas á propósito para considerarlo principal, y que dé á la plaza la mayor resistencia? Es imposible que la defensa dure tanto tiempo para que fuese prudente esponer una guarnicion de 12.000 hombres, y las considerables municiones de boca y guerra que necesita.

Se propone, pues, cubrir el actual recinto con obras coronadas para proporcionar á la plaza una defensa de tres meses, tiempo preciso para poder ser socorrida. Para un perímetro de 2.000 á 3.000 toesas son, pues, necesarias á lo menos cinco obras coronadas, lo que tiene la doble desventaja de aumentar por una parte desproporcionalmente los gastos con relacion á los resultados, y por otra tener por consecuencia un aumento de guarnicion igualmente desproporcionado. Esta opi-

nion, pues, inclina á desechar la idea de fortificar una plaza de tal estension.

En consecuencia el problema está comprendido en los siguientes límites: concluir el actual recinto con mejoras, y equilibrándolo en todas sus partes de manera que por ello se alcanzase una defensa de tres meses, sin aumentar sin embargo unas obras ya demasiado prolijas y una guarnicion demasiado numerosa.

7.º La solucion de este problema consiste en establecer una ciudadela en la parte alta ó baja, que fuese apoyada por el Rhin (para que esta parte del trapecio fuese inatacable), y reducirla á cinco ó seis frentes; y fortificada con todos los recursos del arte deberia ser capaz de una larga defensa. Si despues de una proporcionada resistencia la ciudad sucumbiese, se retirarian las provisiones, la artillería y la guarnicion á la ciudadela, en donde resistiria un segundo sitio, con lo que se ganaria tiempo, ó para llegar socorro que arrojase al otro lado del Rhin al ejército sitiador, ó á lo menos á defender el Mosa y frustrar de esta manera la idea principal del enemigo.

8.º Sentado esto es mi deseo que en la conferencia del próximo diciembre se presente un proyecto exacto con los actuales baluartes.

¿Qué es, pues, necesario: 1.º para constituir la muralla en un completo estado de defensa, y cubrirla de manera que no pueda ser batida por el enemigo desde el campo; 2.º para arrasar las casas que están en las golas de los baluartes y restaurar alli los muros; 3.º para volver á su verdadero estado los fosos, los caminos cubiertos, plazas de armas, el glacis y todas las demás obras del sistema actual? 4.º ¿Cuáles son en esta atencion las partes mas importantes, y qué costarian las contraguarnias de las lunetas que deberian ser construidas para restablecer el equilibrio? 5.º ¿Cuántos dias podria sostenerse la plaza de este modo dispuesta? ¿Qué ejército sería necesario para bloquearla? ¿Qué guarnicion podria defenderla? 6.º ¿Dón-

de podria establecerse la ciudadela mas oportunamente? ¿Cuánto costaria? ¿Cuántos días podria resistirse?

9.º Asi dispuestas las cosas, todas las ventajas estarian reunidas; se tendria una plaza de primer orden, que en caso estrecho con 2.000 hombres quedaria asegurada de toda sorpresa; se tendria una ciudadela que dominaria la poblacion, sujetando á sus habitantes á la obediencia; se poseeria un verdadero punto militar sobre el Rhin, que sería el verdadero escudo de la Bélgica, y que tendria la mayor influencia en todo el llano, cuyos recursos se disfrutarían á la par con el enemigo. Finalmente, los gastos serian proporcionados al objeto, y se tendrían inmensos depósitos que podrian proveer de todo lo necesario á un ejército de observacion. De las obras sobre la orilla derecha no se trata aquí absolutamente; no hay que dudar que tales obras sean necesarias, y aunque solamente fuese una cabeza de puente, pero estas obras no pertenecen al objeto principal: aunque ellas fuesen tomadas nada conseguiria el enemigo, debiéndose reputar esta plaza, no como ofensiva sino como defensiva. Su verdadera defensa es el cauce del Rhin y los muros existentes, que bastan para asegurarla de una sorpresa.

De una memoria del teniente coronel subdirector de las obras de fortificacion de Colonia Mr. Laercher de Chaumont, de 5 de setiembre de 1813, se deduce que Napoleon en 28 de junio del mismo año habia espedido otra orden, segun la cual Colonia debia estar defendida contra una sorpresa. Los puntos principales de la orden fueron.

1.º Asegurar los muros del recinto de la ciudad tan solo contra una sorpresa, de manera que una guarnicion de 4.000 á 5.000 hombres apoyada por los habitantes pudiese rechazar todo ataque de tropas ligeras hasta la llegada del tren de sitio.

2.º Establecer una ciudadela en la parte superior ó inferior de la ciudad, de forma pentagonal ó exagonal, que tuviese todos los elementos posibles de defensa que tienen tales obras, y que presentase dos ó tres de sus frentes á la parte del Rhin para que solamente los otros estuviesen espuestos al ataque; que impidiese la navegacion sobre el Rhin; que protegiese y dominase la ciudad; y finalmente, que apoyase una cabeza de puente sobre la orilla derecha.

3.º Concluir dicha cabeza de puente sobre la citada orilla, y que fuese protegida por los fuegos de la ciudadela.

(*Archivo para los oficiales de Artilleria é Ingenieros del ejército Real de Prusia.*)=Traduccion hecha del alemán por D. J. L.



De una memoria del teniente coronel subdirector de las obras de fortificacion de Colonia Mr. Faucher de Chamon. de 5 de setiembre de 1813, se deduce que Napoleon en 22 de mayo del mismo año habia espedido otra orden, segun la cual Colonia debia estar defendida contra una sorpresa. Los puntos principales de la orden fueron.

1.º Acercar los puntos del recinto de la ciudad tan solo contra una sorpresa, de manera que una guarnicion de 4.000 hombres apoyada por los habitantes pudiesen resistir todo ataque de tropas ligeras hasta la llegada del rescate.

Estado de los alcances obtenidos en los obuses de á 9 largo (dichos de á 80), de á 24 de campaña y 12 de montaña en las pruebas ejecutadas en Sevilla en el otoño último de 1845, bajo los datos que á continuación se detallan.

OBUS DE A 9 LARGO.												
Elevación. Gr.	Alza española.		Carga de la pieza. Li-bras	Alcance primitivo.		Alcance total.		Carga de la pieza. Li-bras	Alcance primitivo.		Alcance total.	
	Pul-gadas	Li-neas		En varas	En brazas	En varas	En brazas		En varas	En brazas		
0	»	4½	6	700	350	2102	1051	8	900	450	2047	1023½
2	2	8½	6	980	490	2226	1108	8	1050	525	2403	1201½
4	6	6	6	1400	700	2196	1098	8	1412	706	2302	1151
6	10	3½	6	1830	915	1948	974	8	1854	927	2135	1067½
8	14	1½	6	2140	1070	2140	1070	8	2260	1130	2278	1139
10	18	»	6	2512	1256	2512	1256	8	2528	1264	2528	1264
No da mas grados el montage.												

OBUS DE A 24 DE CAMPAÑA.																	
Elevación. Gr.	Alza española.		Carga de la pieza.		Alcance primitivo.		Alcance total.		Elevación. Gr.	Alza española.		Carga de la pieza.		Alcance primitivo.		Alcance total.	
	Pul-gadas	Li-neas	Li-bras	Onzas	En varas	En brazas	En varas	En brazas		Pul-gadas	Li-neas	Li-bras	Onzas	En varas	En brazas	En varas	En brazas
0	»	10½	1	12	500	250	1678	839	0	»	10½	1	12	500	250	1678	839
2	1	4	1	12	800	400	1759	879½	2	1	4	1	12	800	400	1759	879½
4	3	11	1	12	1200	600	1875	937½	4	3	11	1	12	1200	600	1875	937½
6	6	6	1	12	1450	725	1904	952	6	6	6	1	12	1450	725	1904	952
8	9	2	1	12	1726	863	1915	957½	8	9	2	1	12	1726	863	1915	957½
10	11	9	1	12	1920	960	2192	1096	10	11	9	1	12	1920	960	2192	1096
12	14	5	1	12	2120	1060	2370	1185	12	14	5	1	12	2120	1060	2370	1185
14	17	1	1	12	2300	1150	2400	1200	14	17	1	1	12	2300	1150	2400	1200
15	18	6	1	12	2350	1175	2590	1295	15	18	6	1	12	2350	1175	2590	1295
No da mas grados el montage.																	

OBUS DE A 12 DE MONTAÑA.															
Elevación. Gr.	Alza española.		Carga de la pieza. Onzas	Alcance primitivo.		Alcance total.		Elevación. Gr.	Alza española.		Carga de la pieza. Onzas	Alcance primitivo.		Alcance total.	
	Pul-gadas	Li-neas		En varas	En brazas	En varas	En brazas		Pul-gadas	Li-neas		En varas	En brazas	En varas	En brazas
0	0	0	9	238	119	661	335½	0	0	0	9	238	119	661	335½
2	1	3½	9	580	290	1144	572	2	1	3½	9	580	290	1144	572
4	2	7	9	633	316½	1212	606	4	2	7	9	633	316½	1212	606
6	3	10½	9	869	434½	1010	505	6	3	10½	9	869	434½	1010	505
8	5	2½	9	1087	543½	1115	557½	8	5	2½	9	1087	543½	1115	557½
10	6	6	9	1278	639	1279	639½	10	6	6	9	1278	639	1279	639½
12	7	10	9	1470	735	1470	735	12	7	10	9	1470	735	1470	735
14	9	2½	9	1529	764½	1529	764½	14	9	2½	9	1529	764½	1529	764½
16	10	7¼	9	1674	837	1674	837	16	10	7¼	9	1674	837	1674	837
18	12	»	9	1805	902½	1862	931	18	12	»	9	1805	902½	1862	931
20	13	5½	9	1886	943	1886	943	20	13	5½	9	1886	943	1886	943
No da mas grados el montage.															

NOTAS.

- Estos alcances son término medio entre cinco disparos en cada graduacion, y los fenómenos que se observan en algunos alcances totales son debidos á los accidentes del terreno en que se ejecutan las pruebas, que sobre no estar nivelado hay alguna parte pantanosa que no se presta á los rebotes facilmente.
- La fórmula para calcular el alza correspondiente á cada graduacion es: $\text{alza} = L \text{ tangente } m + r - R$; en que L es la longitud de la pieza desde la faja alta de la culata á la del brocal, incluidas éstas; m el ángulo de elevacion de la pieza; r el radio del brocal; y R el radio de la culata (de las fajas); cuyos valores son: en el obús de á 9: $L = 1302$ líneas, $r = 125$, $R = 138$; en el de á 24: $L = 887$ líneas, $r = 65$, $R = 80$; en el de á 12: $L = 444$ líneas, $r = R = 45$.
De modo que en el obús de á 9 será: $\text{alza} = 1302 \times \text{tangente } m - 13$; en el de á 24: $\text{alza} = 887 \times \text{tangente } m - 15$; y en el de á 12: $\text{alza} = 444 \times \text{tangente } m$ por ser $r = R$.
- Los valores de R y r están igualmente en líneas. Sevilla 3 de febrero de 1846. = J. de V.

Continuacion de la estadística de Prusia.

Los oficiales del cuerpo se emplean indistintamente en las plazas ó tropa del mismo.

TROPAS.

Se componen de una division de zapadores de la guardia y ocho del ejército.

Cada division está á las órdenes de un gefe ó capitán, y consta de dos compañías en tiempo de paz y tres en tiempo de guerra.

La compañía se divide en tres secciones, una de minadores, otra de zapadores, y la tercera de pontoneros.

Composicion de una compañía.

1 capitán.

1 1.^{er} teniente.

2 2.^{os} tenientes.

1 alférez.

1 sargento 1.^o

9 sub-oficiales.

18 cabos.

12 minadores.

24 zapadores.

12 pontoneros.

2 tambores.

83 hombres al pie de paz.

250 al pie de guerra.

Uniforme.

Como el de artillería, con boton blanco, correa negro, fusil, y bayoneta-sable.

Equipage de puente.

El equipage de puente, servido por una compañía, consta de:

- 32 carros pontoneros.
- 2 para barcas.
- 1 fragua de campaña.
- 2 carros de útiles.
- 1 cargado de carbon y hierro.
- 2 carromatos.

40 carruages.

Los carros pontoneros y fragua llevan tiros de 6 caballos; los demás carruages solamente 4.

El destacamento del tren se compone de:

- 1 oficial.
- 1 sargento 1.º
- 5 sub-oficiales.
- 1 cirujano.
- 1 mariscal.

119 soldados.

128 *hombres.*

8 caballos de silla.

230 de tiro.

8 de respeto.

246 *caballos.*

Cada carro pontonero conduce su ponton, 6 viguetas, 20 maderos, un ancla y su cable, con todos los efectos necesarios al servicio de aquel. Su peso despues de cargado es de 4.840 libras (*).

(*) La libra alemana equivale á 1,22 libra castellana.

Con este equipage puede echarse un puente en rios de 100 á 120 brazas de ancho.

Tren de equipages.

Segun hemos dicho, la artillería solo conduce sus piezas y carros de maniobra; los demás carruages de esta arma y transportes del ejército se hacen por el tren de equipages.

Durante la paz este cuerpo no está organizado, y únicamente se mantienen algunos depósitos en que existen actualmente 4 mayores, 5 capitanes, 9 tenientes.

Cuerpo de cazadores á caballo.

Está dirigido por un oficial general, y mandado inmediatamente por un gefe superior. Este cuerpo se recluta principalmente con los hijos de los guarda-bosques y cazadores de profesion, ó con jóvenes de buena familia de edad de 19 á 23 años. Antes de admitirlos sufren un examen, por el cual prueban haber recibido aventajada educacion, y poseer estensas nociones sobre caza y bosques.

Ya en el cuerpo se completa su instruccion en esta parte, como que les están reservadas casi todas las primeras plazas de la administracion de bosques.

El servicio principal de este cuerpo consiste en el de correos de gabinete que desempeñan, y escoltar al rey y los príncipes en sus viajes.

Uniforme.

Verde oscuro, cuello y barras encarnadas, boton dorado.

GENDARMERÍA.

La gendarmería se divide en gendarmería del ejército y gendarmería provincial.

La del ejército consta de 150 gendarmes á caballo.

2 sub-oficiales y 20 soldados hacen el servicio en el cuar-

tel general del cuerpo de ejército de la guardia real, y en cada uno de los que pertenecen á los otros cuerpos de ejército hay un sub-oficial y 15 gendarmes.

Este cuerpo, encargado en tiempo de guerra de la policía general de los ejércitos, habria de aumentarse forzosamente caso de haberla.

La gendarmería provincial, organizada para el mismo objeto que la francesa, está dirigida por un oficial general, y dividida en 8 brigadas mandadas por un gefe cada una. Su efectivo es de 42 oficiales, 96 sargentos y 1.472 gendarmes, de los cuales 1.029 son de caballería y 443 de infantería.

Uniforme de la gendarmería del ejército.

Casaca corta verde oscura con una fila de botones dorados, vivos encarnados, vueltas verdes, cuello y barras azul violado con vivos tambien encarnados, pantalon gris, charreteras ó correae blanco, casco, carabina, sable y pistola.

INVÁLIDOS.

Los que pueden hacer algun servicio forman 18 compañías, 2 por cuerpo de ejército, 1 por division.

Los que están completamente inútiles son admitidos en los cuarteles de inválidos de Berlin, Stolpe y Ribnitz.

RESERVA DEL EJÉRCITO.

Los sub-oficiales y soldados que conforme á la ley de reemplazo han servido activamente en el ejército durante 3 años son enviados á sus hogares, pero sin quedar por esto libres, porque durante otros 2 años hacen parte de los cuerpos á que pertenecen, y están á disposicion del ministro de la guerra. Esta fuerza es la reserva del ejército, y equivale á los dos quintos de su efectivo; reserva que ofrece un gran recurso al gobierno, como que se compone de soldados instruidos y en la fuerza de la edad.

En tiempo de paz estas tropas hacen parte de la Landwehr de 1.^a incorporacion.

LANDWEHR.

La Landwehr (defensa del pais) se divide en:

Landwehr de 1.^a incorporacion.

Landwehr de 2.^a incorporacion.

Landsturm.

Landwehr de 1.^a incorporacion.

Esta Landwehr puede considerarse como un ejército de reserva, que permanece en sus hogares durante la paz (menos en la época de las maniobras de otoño), y debe acudir á las armas tan pronto como se la llama en tiempo de guerra, organizada, equipada, armada, y en disposicion de servir como el ejército activo, sea dentro ó fuera del reino.

Todo súbdito prusiano de 20 á 32 años de edad que no pertenece al ejército, así como los militares de la reserva durante la paz, hace parte de la Landwehr de 1.^a incorporacion.

La fuerza resultante forma.

1.º 4 regimientos de infantería de la guardia con 3 batallones cada uno.

32 id. de la de línea tambien á 3 batallones.

8 batallones por los regimientos de reserva.

En todo 116 batallones.

A cada regimiento de infantería de la guardia y del ejército, corresponde número por número un regimiento de Landwehr, á escepcion de los de reserva, á quienes solo corresponden de un batallon.

2.º 96 escuadrones de caballería (no comprendidos los 8 de hulanos de la guardia, que pertenecen tambien á la Landwehr y se hallan siempre en actividad de servicio) con los cuales resulta un total de 116 batallones.

3.º De tantos destacamentos de artillería como hay batallones de esta arma.

4.º De los cazadores, carabineros é ingenieros que han servido en el ejército, y conservan en la Landwehr la calificación de su instituto.

La organizacion de los regimientos, batallones y compañías de Landwehr es análoga á la del ejército activo. En cada batallón al pie de guerra se cuentan 1002 hombres, á saber; 1 mayor comandante, 1 ayudante, y 4 compañías de 250 plazas cada una. Durante los ejercicios anuales los batallones reunen 600 plazas.

El efectivo de los escuadrones es de 110 hombres incluidos los oficiales.

Cada compañía de artillería tiene 100 plazas.

Declarada la guerra, la artillería, carabineros, cazadores é ingenieros de la Landwehr se incorporan á sus respectivos institutos.

Uniforme y armamento.

El uniforme de los regimientos de infantería de la Landwehr es el mismo que el de los regimientos del ejército cuyo nombre llevan, con la diferencia de tener un vivo encarnado en el cuello, y ser las barras de la casaca azules con igual vivo.

El correa es negro, el armamento igual al de línea; en el chacó llevan la cruz de la Landwehr.

La caballería usa uniforme de hulanos, los cuellos y barras del color distintivo, y armamento el mismo que ellos.

(Se continuará.)

BATALLA DE GERISOLES (*)

EN 1544.

Habíase encendido la guerra en el Piamonte: mandaba allí el ejército francés el joven Duque d'Enghien, que por orden de su soberano debía ocuparse en sitios de plazas sin aventurar ninguna batalla. Presentóse delante de Carignan, y estableció sus baterías para espugnarla, pero el gobernador Pirro Colonna opuso una resistencia heroica; y esta circunstancia, la importancia de la plaza, y la llegada de un refuerzo de 4000 alemanes mandados por Madouci que recibió el ejército español, decidieron á su general el Marqués del Basto á introducir un convoy, y dar si preciso era una batalla al sitiador. Levantó pues su campo, y el 12 de abril llegó á Cerisoles.

El Duque d'Enghien, que ya estaba autorizado á operar según las circunstancias, resolvió salir al encuentro de los imperiales: al efecto dejó algunas fuerzas que guardasen la artillería gruesa y defendiesen las trincheras caso de salida, y con el ejército y las piezas de campaña mandadas por Mally tomó posición en una estensa llanura.

Cuando el enemigo estuvo á tres cuartos de legua, d'Enghien hizo un reconocimiento sobre él con 1200 arcabuceros, la caballería ligera y tres *medianas* con dobles tiros para su arrastre, estableciendo los ginetes en una altura con las piezas en el centro, y colocando la infantería en el monte bajo

(*) Esta lámina está cambiada con la de la batalla de Pavía.

que cubria los costados. Rompieron el fuego los franceses, hicieron bastante daño á los españoles, y el Marqués, persuadido de que las habia con todo el ejército enemigo, se replegó sobre Cerisoles preparándose al combate.

La posicion de los franceses era muy ventajosa, y el Duque pensó un momento conservarla y pelear en ella reuniendo aquella noche el resto de sus fuerzas; pero la dificultad de conducir la artillería por un terreno tan accidentado, y el temor al desorden que introduciría semejante operacion, que habia de ejecutarse en la oscuridad, le decidieron á retroceder. El Marqués del Basto avanzó entonces y ocupó la altura, principiándose al amanecer del dia siguiente la batalla que describimos.

Los imperiales estaban divididos en tres cuerpos de 7.000 á 8.000 hombres cada uno; los españoles ocupaban la derecha, los alemanes el centro, y los italianos la izquierda: esta infantería colocada sobre una línea, estaba sostenida en los flancos y retaguardia por la caballería. La artillería fue distribuida en tres baterías (véase la lámina), de ellas habia dos á la derecha, que con un total de veinte piezas ocupaban una altura al frente del intervalo que dejaban entre sí los tercios españoles y alemanes; su acceso era difícil por lo escabroso y cubierto del terreno.

El Duque d'Enghien formó sus tropas en el llano, tambien en tres cuerpos ó masas: los gruyereses ocupaban la izquierda, los suizos el centro y los franceses la derecha de aquella línea de infantería; la caballería se situó en las alas y en reserva detrás del costado izquierdo. La artillería formó tres baterías; la principal á las órdenes de Mally se estableció al costado estrecho formado por los gruyereses, para dar vigor á esta infantería poco sólida que habia de medirse con la infantería y artillería españolas; otra batería ocupaba el ala derecha, y la del centro delante de los franceses sostenia las masas de infantería y caballería de su inmediacion.

La batalla principió por una escaramuza general de tiradores; mientras estos se tiroteaban las piezas imperiales hacían grandes destrozos en las masas francesas, que ningún reparo podían oponerles de frente, y que solo contestaban con la batería de su extrema izquierda.

Los suizos viendo diezmadas sus filas querían marchar á la carga y atacar los cañones enemigos, pero impidiéndolo sus gefes y el mismo Duque d'Enghien principiaron á desordenarse. Entonces los alemanes se ponen en movimiento para acabar de batirlos, el francés replega sus tiradores detrás de las piezas, hacen estas tres descargas sobre la masa profunda que avanzaba lentamente, la hacen fluctuar, y una carga general de los franceses concluye de dispersarla.

En el costado izquierdo los gruyereses son desordenados á su vez por la batería de su frente; las bandas españolas marchan sobre ellos, de Mally las recibe con un fuego terrible, pero ellas avanzan sin titubear, se apoderan de los cañones y completan la derrota del ala izquierda francesa, á tiempo que d'Enghien victorioso en el centro acude con toda la caballería y los rechaza y vence.

12.000 muertos y heridos y 15 cañones fueron los trofeos de aquella brillante victoria para el general francés.

DIRECCION GENERAL DE ARTILLERIA.

NOVEDADES *ocurridas en el Cuerpo desde la relacion pasada en fin del mes último.*

Por Real orden de 2 del actual se destina interinamente y en comision á la secretaría de la Guerra al Capitan del 3.^{er} regimiento D. Agustin Carvajal.

Por otra de 12 del mismo se manda pasen á Inglaterra y Bélgica por 4 meses en comision del servicio el Capitan y Teniente del Cuerpo que sirven en la fábrica de Trubia Don Joaquin Espinosa y D. José Velasco.

CUERPO DE CUENTA Y RAZON.

ASCENSOS.

Por Real orden de 4 de febrero se promueve á Oficial 2.^o con destino á la plaza de Denia al Oficial 3.^o D. José de la Azuela.

Por Real orden de 4 de febrero se promueve á Comisario de 1.^a clase y del departamento de la Habana al que lo es de 2.^a en el departamento de Canarias D. Tadeo del Corral; á Comisario de 2.^a clase con destino al departamento de Canarias al Oficial 1.^o que sirve en la maestranza de Manila D. José Gutierrez y Casablanca; á Oficial 1.^o de dicha maestranza al Oficial 2.^o del castillo del Morro de la Habana Don Ramon Eleid, y para Oficial 2.^o de dicho castillo al Oficial 3.^o que sirve en Trinidad de Cuba D. Carlos Luis Eleid.

Clasificación de las piezas de artillería en morteros, cañones y obuses de campaña, sitio, plaza y costa; con algunas consideraciones sobre la forma y principales dimensiones de dichas piezas.

El objeto de todas las piezas de artillería es lanzar á grandes distancias gruesos proyectiles por medio de la gran fuerza expansiva de los gases que se desenvuelven durante la combustion de la pólvora: si el proyectil no recibe mas que una fuerte impulsión saliendo desde luego de la pieza por la corta longitud de su ánima, se llama á esta mortero; pero esta idea, que parece fué la primitiva, se perfeccionó luego, haciendo las piezas mas largas para que la fuerza impulsiva obrase mas tiempo, y á todas se les ha dado despues formas interiores y exteriores propias para aumentar los alcances en igualdad de cargas, y sobre todo para servir las y conducir las, segun los diferentes objetos á que se destinaban, con facilidad y perfeccion.

Como queda indicado, los morteros fueron las primeras piezas que se usaron: en su origen disparaban proyectiles sólidos de piedra, despues se emplearon en arrojar carcassas ó bombas de iluminacion, y por último se disparan con ellos bombas de grandes diámetros. La cortedad de esta arma, que facilita la carga, y el gran diámetro de su ánima obligan á usar cargas pequeñas con respecto de sus proyectiles, y á dispararlos por ángulos de elevacion grandes, para obtener con ellos alcances regulares en sus fuegos, curvos y generalmente inciertos. Estas piezas tenian en su origen sus muñones en los extremos de la culata, y en el día algo mas adelantados; y se colocan y sirven sobre unos montages sencillos llamados afustes, sobre los que no se pueden trasportar, y que retroceden muy poco ó nada, tanto por los grandes ángulos de elevacion por que se disparan dichas piezas, que están como empujadas en ellos, como por la gran base plana por que des-

cansa el afuste sobre la esplanada. Los morteros se clasifican por el diámetro de sus ánimas, y se dicen entre nosotros morteros de á 14 y 12 los que tienen dicho diámetro de 12 y 10 pulgadas francesas, y de 7 pulgadas el que lo tiene de 6 pulgadas francesas; en los morteros de Gribeauval llamados cilíndricos se une el ánima á la recámara cilíndrica por un casquete esférico, y de estos solo se fabrican del calibre de á 14, 12 y 7. Estos últimos tienen recámara tronco-cónica unida al ánima por un arco circular, y en la primera queda ajustada la bomba y bien promediada sin necesidad de estaquillas, se pueden usar en ellos bombas de menor calibre, y tienen sus muñones mas adelantados que los cilíndricos. Estas cuatro piezas son las que se funden y están en uso en la actualidad.

En los morteros, como en todas las armas cortas, es de necesidad que el paraje donde debe colocarse la pólvora de la carga, llamado recámara, sea de menor diámetro que el del ánima, para que siendo la inflamacion lo mas instantánea posible, los impulsos primitivos sean los mayores, y no haya viento en el momento de la primitiva impulsión. Mucho se ha cuestionado sobre la figura mas á propósito de la recámara para que la inflamacion se efectue lo mas pronto posible; y aunque parece resuelto que la figura esférica y la cilíndrica equilátera es la mas ventajosa, teniendo en cuenta otras consideraciones relativas al mejor y mas facil servicio de dichas piezas y á las cargas con que deben dispararse, no se usan en el dia mas recámaras que las cilíndricas y tronco-cónicas. Las primeras en los morteros son mejores que las segundas cuando se emplean en ellos cargas pequeñas que no lleguen á dos libras y media de pólvora, pero desde dos libras y media en adelante las recámaras tronco-cónicas son mas ventajosas, segun lo tiene confirmado la esperiencia comparando los alcances de morteros cilíndricos y cónicos de un mismo calibre en repetidas y prolijas pruebas; resultados

que se pueden y deben atribuir esencialmente á que en el mortero cónico la parte de la superficie de la bomba que recibe la primitiva impulsión es mayor que la que la sufre en el cilíndrico, y por lo tanto una carga corta quedará inflamada mas completamente en el 2.º que en el 1.º al salir la bomba del mortero, porque siendo las fuerzas impulsivas en el primer momento del movimiento proporcionales á dichas superficies, tardará la bomba en salir del mortero cilíndrico algun tiempo mas que del cónico, y esta circunstancia hará que la velocidad inicial de la bomba sea mayor en el 2.º que en el 1.º; pero cuando las cargas son crecidas ninguna puede estar completamente inflamada al salir las bombas de sus respectivos morteros, y siendo infinitamente pequeños y pudiendo considerarse iguales los tiempos que tardan para correr las cortas ánimas de los morteros, las velocidades iniciales serán en este caso proporcionales á la primitiva impulsión, que crece con la superficie de la bomba que la recibe.

Del principio de que la inflamación de la pólvora no era instantánea, y de que era preciso que la fuerza impulsiva de ella obrase algun tiempo sobre los proyectiles para que los alcances de estos fuesen de consideración, vino la idea de hacer las piezas largas. Las de esta clase, destinadas en su origen á arrojar municiones sólidas ó balas, eran recamaradas; pero en el día las destinadas á este objeto, conocidas con el nombre de cañones, no lo son; en estos hay que considerar y discurrir sobre varias cosas, siendo las mas esenciales sus espesores, el ánima, los muñones, las asas, y el peso y longitud de aquellos. Los espesores de estas piezas deben ser relativos á las cargas que se usan en ellas, á la naturaleza del metal de que se fabriquen, y á los pesos y diámetros de sus proyectiles; pero como no se conoce *à priori* la fuerza expansiva que tendrá la pólvora quemada en la recámara, no se pueden fijar estos con alguna aproximación, y regularmente se han usado y aun se usan en el día en los cañones de bronce, hier-

ro y en todas las piezas espesores caprichosos y variados, que prueban que no se ha consultado suficientemente en esta difícil materia como se debía la experiencia, ni aun se han tenido presentes y en consideración los verdaderos principios de la ciencia; así se ve que los espesores en las piezas de bronce, una vez determinado el largo y calibre de ellas, están fijados, mas por la consideración del peso que conviene tengan que por los esfuerzos que han de resistir, dependientes de la carga, peso y diámetro del proyectil.

El ánima de los cañones debe ser algo mayor que el diámetro de su bala, para que esta no se atore en ningún caso de los que se manifestarán. Con el diámetro de estos crecen sus efectos, pues teniendo igual velocidad los choques son como las masas, y así un cañon de grueso calibre es mas ventajoso para destruir que uno de corto. Como creciendo el diámetro de la bala y su peso es preciso aumentar la carga, es de necesidad para que esta produzca todo el efecto posible sobre aquella que el ánima tenga la longitud debida, para que una gran parte de la máxima carga no se quede sin inflamar; pero el problema de determinar la longitud mas ventajosa del ánima de un cañon con respecto á su calibre y carga máxima no está resuelto con exactitud, y en esta parte como en la de los espesores se procede por capricho ó rutina, bien que para fijar el largo total de ellas se tiene tambien en consideración el peso que ha de tener y el servicio que debe hacer, pues con una pieza que no tenga la longitud debida no se puede hacer fuego en baterías de merlones y cañoneras sin destruir estas bien pronto.

Descansando por los muñones los cañones sobre sus cureñas, deben tener aquellos las dimensiones y colocación mas conveniente para manejar, servir y hacer fuego con los cañones, y para trasladarlos sobre sus cureñas. El eje de muñones debe estar adelantado del centro de gravedad para que la pieza no hoi que cuando el proyectil esté cerca de la boca

aunque por su mucho viento vaya chocando con sus paredes; pero si este desequilibrio es muy grande en las piezas de sitio no se podrán manejar facilmente estas para graduarlas, y asi dicha preponderancia es mayor con respecto á su proyectil en las piezas de batalla que en las de sitio. El eje de muñones colocado por debajo del de la pieza es causa de que la rosca de puntería ó cuñas padezcan presion en el fuego, y que por la reaccion metálica se eleve la culata oprimiendo las sobremuñoneras, particularmente cuando el desequilibrio es pequeño; y como dicha presion y esfuerzos de la culata sobre la cureña crecen aumentando la distancia del eje de muñones al de la pieza, parece que sería lo mas conveniente colocar dichos ejes en un mismo plano: pero esto no obstante no se hace asi, situando el primer eje por debajo del segundo á una pequeña distancia en las piezas de campaña y obuses y á una algo mayor en las de sitio, con la idea en estas de que la rodillera de las cañoneras se pueda hacer mas elevada, de que el abra de la cureña sea menor, y de que se les puedan dar á las piezas elevaciones y depresiones de alguna consideracion. El diámetro de los muñones debe ser proporcionado al esfuerzo que tienen que sufrir, y por lo tanto al calibre y carga de la pieza; y el largo de ellos lo debe ser al grueso que es necesario que tengan las gualderas para resistir los esfuerzos de la pieza, tanto en el fuego como en las marchas.

Las asas de los cañones sirven para facilitar la operacion de montarlos y desmontarlos, y su posicion debe ser en direccion de la vertical que pasa por el centro de gravedad para que no cabeceen cuando se suspendan, teniendo la suficiente resistencia ó gruesos para poder por ellas tener suspendidos los cañones.

El peso total de la pieza ha de tener una razon determinada con el calibre y carga de ella, pues si esta fuese muy ligera su duracion sería corta, y el montaje tendria que ser escesivamente pesado y resistente para evitar retrocesos y una pronta destruccion de él.

La longitud total depende en gran parte de la del ánima, y para fijarla es preciso tener tambien en consideracion el servicio de las piezas, pues las que han de servirse en ocasiones por cañoneras tienen que ser mas largas que las que se disparan siempre por baterías á barbata.

Desde el establecimiento de los primeros sistemas de artillería se adoptaron dos progresiones geométricas para los calibres de los cañones del esponente 2, y cuyos primeros términos son 2 y 3; y asi es que hubo y hay cañones denominados de los calibres de 2, 4, 8, 16, 32 y 64; y de 3, 6, 12, 24, 48 y 96: despues se regularizaron los calibres algo, y en el dia los cañones de tierra son generalmente de los calibres de 48, 24, 16, 12, 8 y 4, y los de marina de 36, 24, 18, 12 y 6: es decir, que los cuatro primeros forman dos progresiones aritméticas cuyos primeros términos son 4 y 6, y la diferencia respectiva estos mismos números.

Los cañones de campaña deben tener una movilidad y ligereza que les permita seguir los movimientos de la tropa en todos los caminos y circunstancias, secundar las evoluciones de las tropas en los campos de batalla, y por último ser tales en sus dimensiones y estructura que se pueda hacer con ellos un fuego vivo siempre que sea preciso.

Para realizar estos objetos se ha limitado el largo del ánima de dichos cañones de campaña á unos 17 calibres de sus respectivos proyectiles; sus espesores se han limitado igualmente, y los cañones de esta clase que usan la mayor parte de las naciones de Europa tienen de espesor en el fondo del ánima $\frac{4}{5}$ próximamente del diámetro de sus balas y $\frac{1}{11}$ de dicho diámetro en el extremo de la boca. Dichos cañones aunque de diferente calibre son los unos semejantes á los otros, y vienen á pesar unas 150 veces el peso de sus balas, disparándose comunmente con cargas de $\frac{1}{3}$ del peso de la misma. Los cañones que tenemos adoptados entre nosotros para esta clase de artillería son de los calibres de á 12, 8 y 4 cortos; el de á 4 de esta

clase, y el largo del mismo calibre, no están ya en uso, y se ha propuesto por la Junta superior facultativa de artillería que no se fundan mas, debiendo sustituirse en la artillería de campaña de carril estrecho el de á 4 corto por el obús de á 12 sin recámara, de que se hablará despues.

Los cañones de plaza deben ser mas largos que los de campaña para que el rebufo no destruya las cañoneras. Aunque en este servicio se emplean utilmente los calibres de 12 y 8, tienen los de esta clase y calibre mas de 10 pies de largo; y siendo sus espesores proporcionales, son sus pesos de unas 272 veces el del proyectil en el de á 8 y de 265 en el de á 12. No solo se diferencian los cañones de plaza de los de campaña por su mayor longitud sino tambien por la posicion de sus muñones, como queda indicado, y por la direccion del fogon. Los muñones en los de campaña están mas adelantados que los de plaza y sitio, en términos que en aquellos el desequilibrio ó preponderancia de la culata es de 12 ó 13 veces el peso del proyectil, y en estos solo de 8 ó 9 veces: el eje de muñones está por debajo del de las piezas medio calibre en los cañones de sitio y costa, es decir, en las piezas largas y pesadas, y en los cañones de campaña cerca de $\frac{1}{13}$ del calibre.

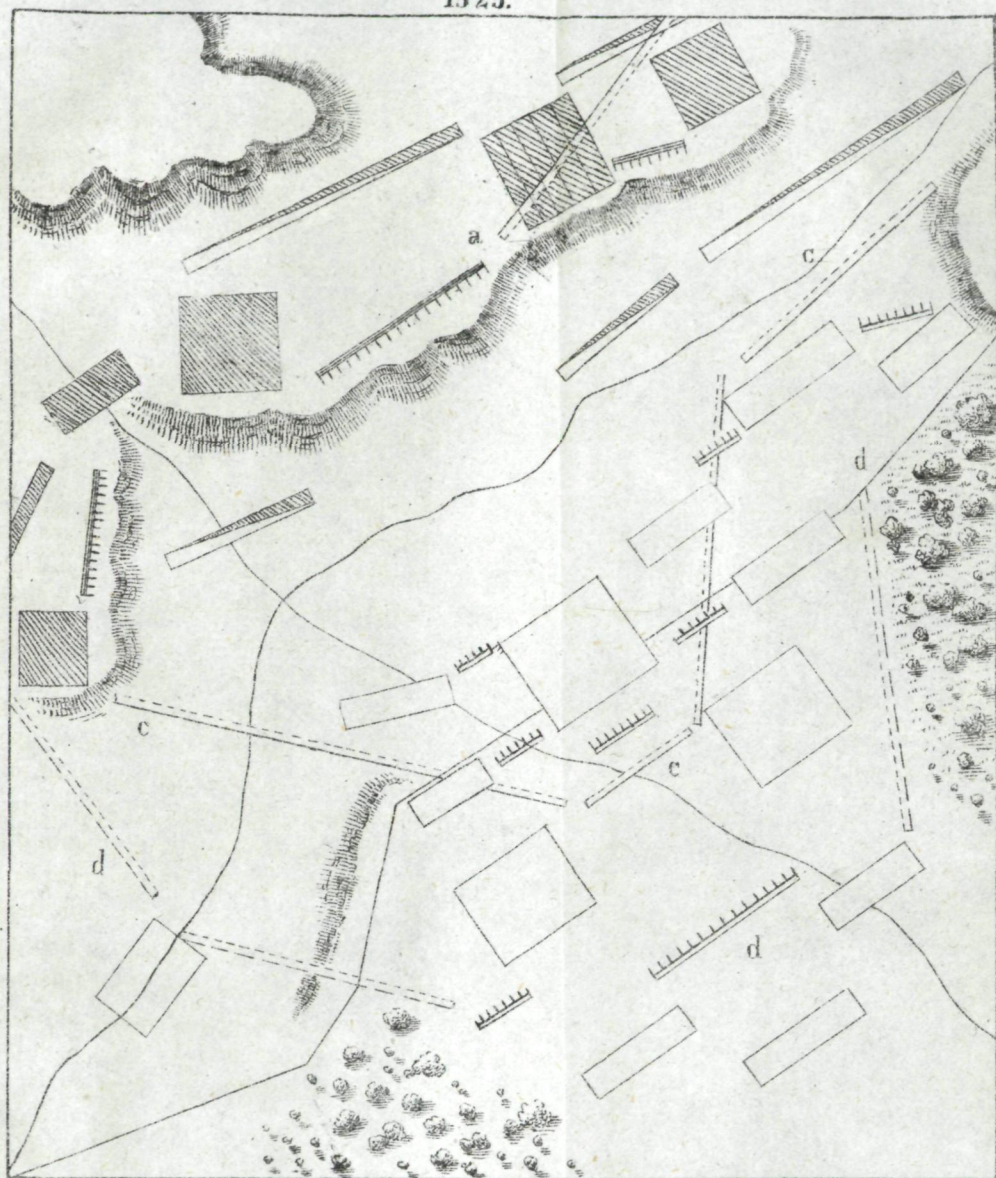
Los cañones de sitio están destinados especialmente á destruir las murallas, y por lo tanto sus proyectiles deben ser gruesos y dispararse con grandes velocidades; condiciones que exigen que tengan el largo y espesores suficientes para que las grandes cargas no salgan sin inflamar; para que no se destruyan las piezas y tengan un peso considerable con objeto de que los montajes no padezcan mucho y los retrocesos no sean grandes. Los cañones que se usan entre nosotros en los sitios y plazas son de los calibres de 24, 16, 12 y 8 largos, pero los dos primeros son especialmente destinados á los sitios: el largo de ellos debe ser, como se ha dicho de los segundos, suficiente para tirar por cañoneras, y se fija sobre poco mas ó menos en 21 calibres en el de 24 y en 23 en el de 16. El peso

del de 24 entre nosotros es unas 257 veces el de su bala, y 256 en el de 16.

El diámetro del fogon debe ser tan pequeño como permita el objeto á que está destinado, para que saliendo poco gas por él tarde mas tiempo en deteriorarse: pero como es necesario que por él entre holgada una aguja de hierro de la suficiente resistencia para agujerear el cartucho, se da á los fogones de todas las piezas de $2\frac{1}{2}$ á 3 líneas de diámetro. En las piezas de sitio y plaza el eje del fogon es rasante al fondo del ánima, para que la impulsión de la pólvora pueda despedir mas facilmente los pedazos del saquete ó cartucho de la carga, dificultando los accidentes funestos de voladuras, por quedarse aquellos pegados en el fondo del ánima. En las piezas cortas de campaña el eje del fogon está unas $2\frac{1}{2}$ ó $3\frac{1}{2}$ líneas adelantado, ó formando con la perpendicular al eje de la pieza un ángulo de 10 á 15 grados, para facilitar de este modo la inflamacion de la pólvora, y que se queme toda la carga antes de llegar la bala á la boca del cañon. En las recámaras largas y estrechas siendo el ánima corta parece que sería conveniente el hacer que el fogon viniese á parar á la mitad de aquellas; pero la esperiencia ha demostrado que el punto mas ventajoso para que la bala salga con la mayor velocidad inicial está entre la mitad y el principio; en los obuses á la Villantroy está dicho punto á la tercera parte del espacio que ocupa la carga, segun disposicion de la Junta superior facultativa de artillería. Bien se deja conocer que la mayor ó menor actividad en la inflamacion de la pólvora tendrá influencia en la inclinacion del fogon, y por lo tanto, si se hiciese uso de pólvoras de rápida inflamacion aun en las armas cortas podria ponerse sin perjuicio de la velocidad inicial del proyectil el fogon rasante al fondo de la recámara.

Cuando en los cañones y obuses el diámetro de la faja alta de la culata es igual al brocal, la línea de mira es paralela á la de tiro y no hay alcance de punto en blanco apuntada la pieza por el raso de metales. Pero cuando son desiguales

BATALLA DE PAVIA. 1525.



- a. a. Izquierda de la primera posicion Francesa.
 c. c. c. Posicion francesa despues de la primera parte de la batalla.
 d. d. Ultima posicion de los Españoles.

